



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

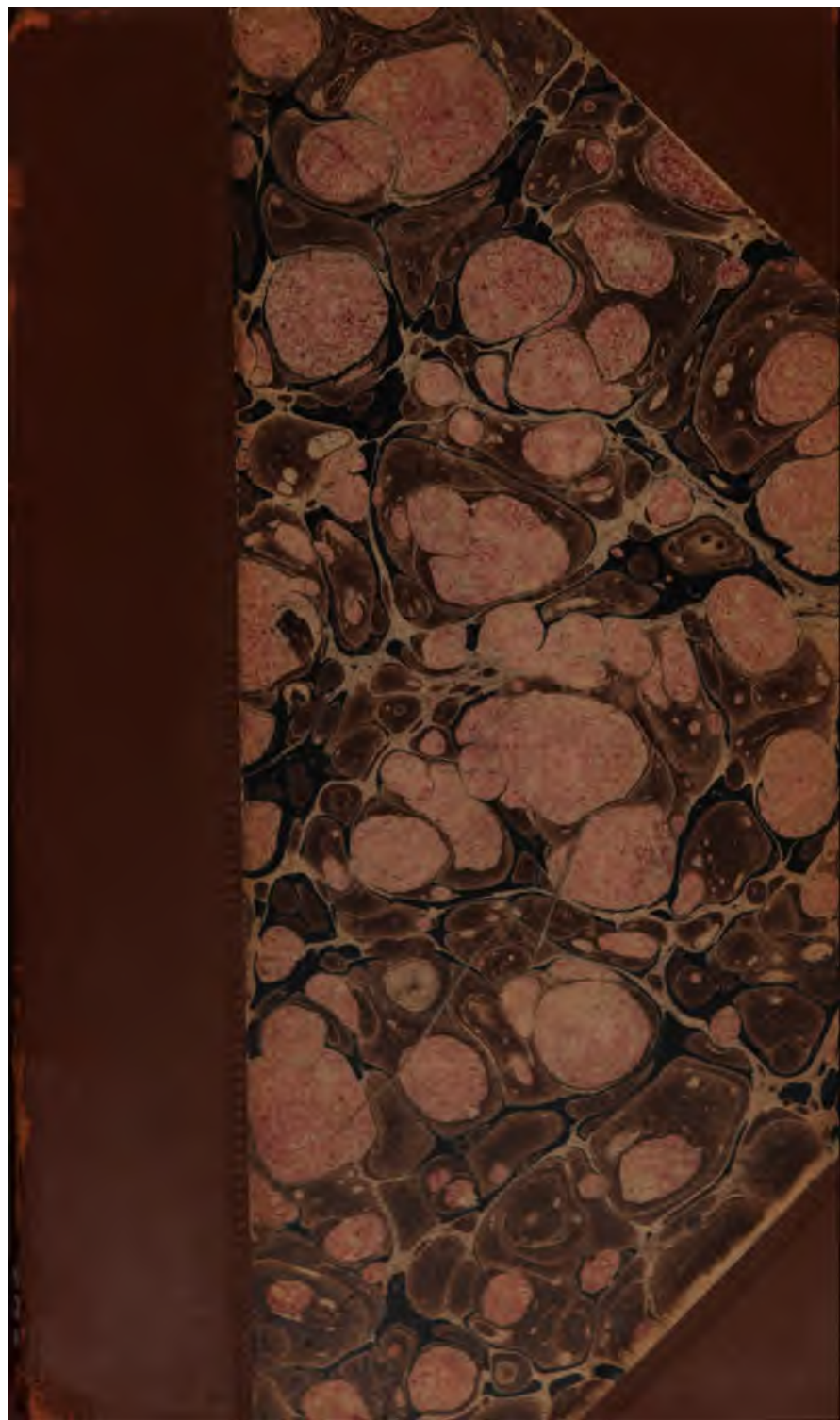
Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

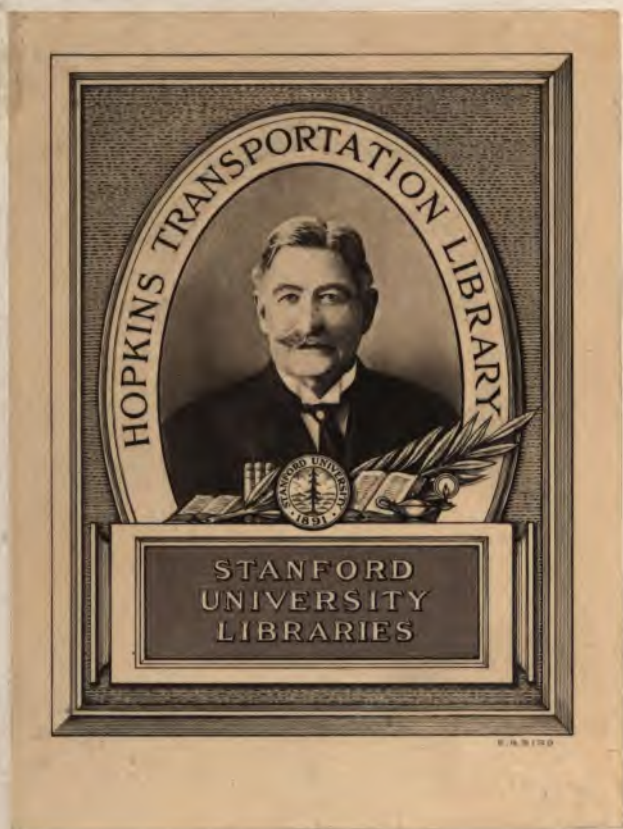
- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>

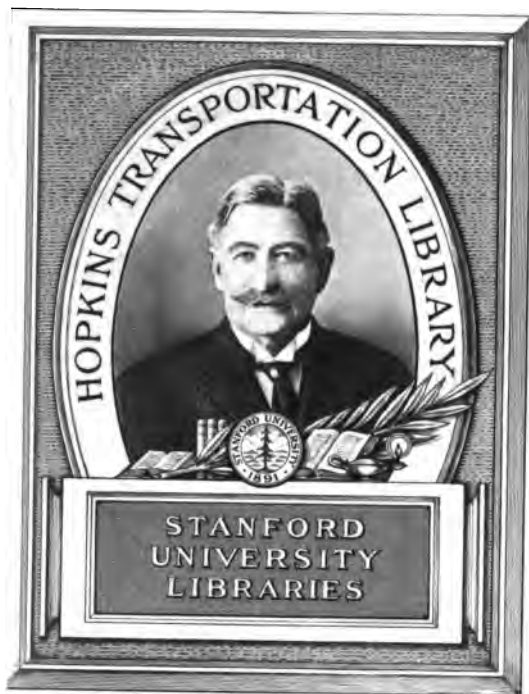


6675



11092-
285

6675



E. B. 190

7

T1692
E85

CHEMIN DE FER ATMOSPHERIQUE

DE

SAINT-GERMAIN

NOTICE DESCRIPTIVE DES TRAVAUX D'ART

ET CALCULS

RELATIFS A L'APPLICATION DU PRINCIPE ATMOSPHERIQUE

PAR M. CH. ÉTIENNE

INGÉNIEUR CIVIL.

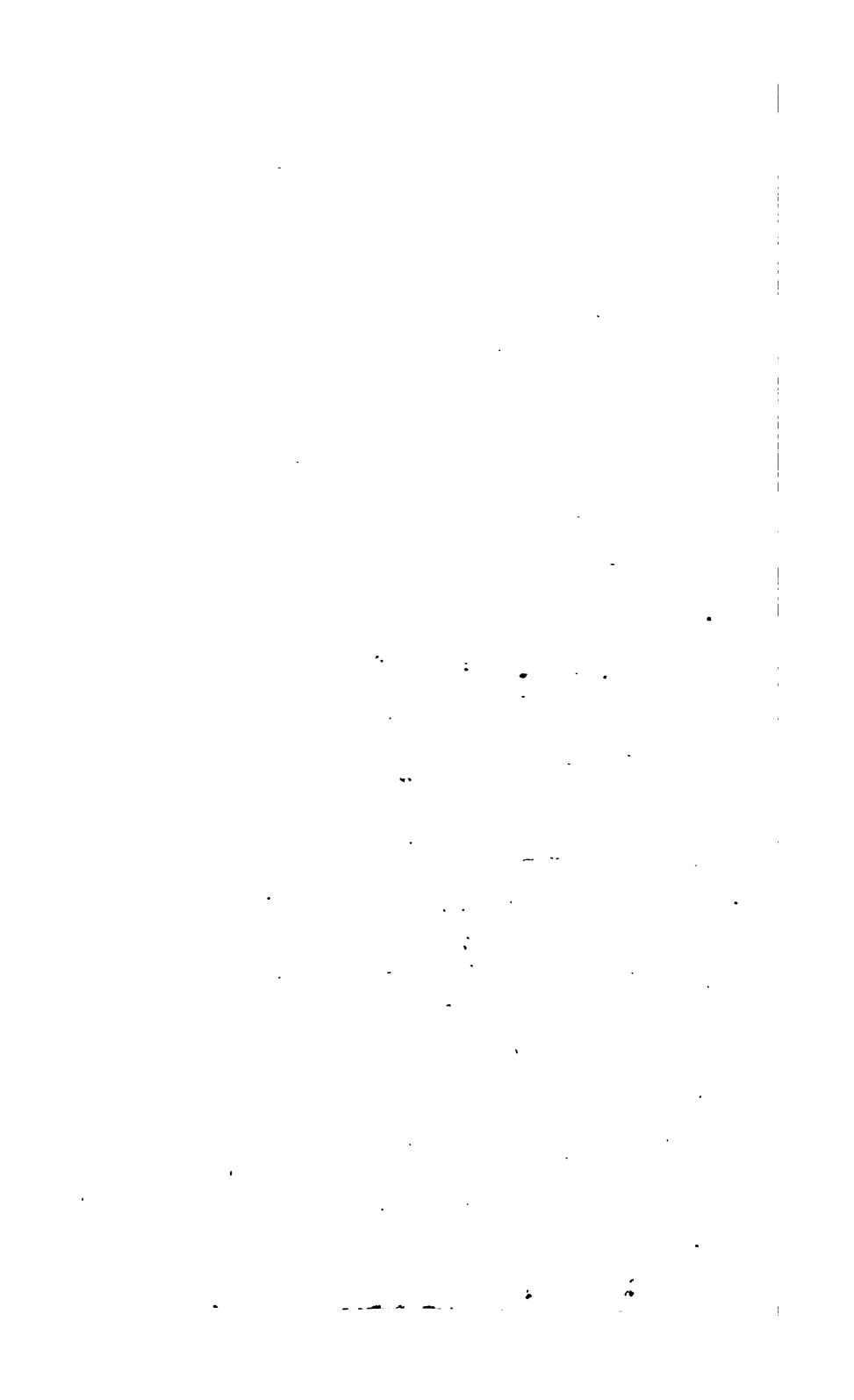
PARIS

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE

DE **L. Mathias** (AUGUSTIN)

QUAI MALAQUAIS, 13

1846



CHEMIN DE FER
ATMOSPHERIQUE
DE SAINT-GERMAIN

CHEMIN DE FER ATMOSPHERIQUE

DE

SAINT-GERMAIN

NOTICE DESCRIPTIVE DES TRAVAUX D'ART

ET CALCULS

RELATIFS A L'APPLICATION DU PRINCIPE ATMOSPHERIQUE

PAR M. CH. ~~ESTIENNE~~
INGÉNIEUR CIVIL

PARIS

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE

DE **L. Mathias** (AUGUSTIN)

QUAI MALAQUAIS, 15

—
1846

K.

CHEMIN DE FER

ATMOSPHERIQUE

DE SAINT-GERMAIN.

Le chemin de fer de Paris à Saint-Germain, établi en 1837, s'arrêtait dans la commune du Pecq, à l'entrée du pont nouvellement construit, au bas de la colline sur laquelle siège la ville de Saint-Germain.

Ce résultat incomplet sous tous les rapports ne pouvait satisfaire les habitants et aussi les promeneurs ; mais la surélévation de la ville au-dessus de la vallée avait lieu si subitement, qu'il eût fallu, pour tourner la difficulté et pour ne pas être réduit à employer de trop fortes rampes inusitées en 1837, se jeter dans des dépenses exagérées, proportionnelles à l'allongement du chemin, dans le but de racheter la différence de niveau.

Avant l'apparition du système atmosphérique, de faibles rampes avaient été timidement autorisées sur nos railways, et la plus forte, celle du chemin de fer de Rive-de-Gier, de 0^m,014 par mètre n'était pas accessible aux locomotives ; ce n'est que depuis un an qu'elles ont pu la franchir.

Dans d'autres chemins, lorsque la pente était trop considérable pour qu'elle pût être franchie par des locomotives, comme sur les plans inclinés de Liège, où elle est de 0^m,0288, on employait des cordes de traction s'enroulant sur des tambours mus par des machines fixes.

Lorsque la réussite du système de MM. Clegg et Samuda fut connue en France, on conçut l'espoir de graver des rampes dont la pente fût plus considérable que celle qui est usitée dans nos chemins actuels.

Plusieurs projets furent présentés au gouvernement, entre autres celui de faire arriver le chemin de fer du Pecq sur le plateau de la ville de Saint-Germain. Toutes les conditions désirables pour une expérience complète se réunissant en faveur de ce dernier, le gouvernement accorda pour cette expérience une subvention de 1,800,000 fr., votée par les Chambres; et la ville de Saint-Germain, qui avait tout intérêt à ce prolongement, vota 200,000 fr. pour cet objet.

En faisant commencer à Nanterre l'application du système atmosphérique, on pouvait espérer d'obtenir une expérience décisive sur ligne de niveau, et en faisant monter le railway jusqu'à Saint-Germain, on cherchait la solution de ce problème plein d'intérêt : ascension de rampes successives, ascension de rampes maxima.

La prolongation du chemin primitif ne pouvant

se faire à son point d'arrivée, à cause des impossibilités qui se seraient rencontrées à chaque pas, et la différence de niveau entre le plateau de la ville et le chemin de fer étant considérable, il devint nécessaire, et pour éviter ces difficultés, et pour racheter cette pente, de placer l'embranchement à une grande distance du débarcadère du Pecq. Cette distance est de 1500 mètres. La configuration de la côte au-dessous de la terrasse exigea, dans l'ascension du chemin de fer, une configuration, pour ainsi dire, semblable. La nécessité de ne point donner au pont sur la Seine et au viaduc qui lui fait suite des proportions trop gigantesques, l'obligation dans laquelle on était de compenser les remblais à placer dans la vallée et les déblais à tirer de la forêt, et de ne pas couper la forêt soit par un remblai, soit par un railway de niveau, toutes ces nécessités réunies firent décider que la surface du chemin aurait une forme parabolique dont le premier élément aurait une pente de 0,0014 et terminée par une tangente dont la pente continue serait de 0^m,035 par chaque mètre. Des calculs faits avec soin firent reconnaître que cette pente pourrait aisément être franchie dans le système de propulsion par l'air atmosphérique.

Travaux d'art. — Le premier travail d'art qu'on rencontre, après avoir quitté le chemin primitif du Pecq est le pont établi sous la route royale n° 190.

et bientôt après le pont sous la route de Montesson.

Ces deux ponts, dont le biais est très-sensible (le premier est de 39° , le second de 20°), sont construits à larges portées pour éviter un défaut qui ne se rencontre que trop souvent sur les chemins actuels. Le rétrécissement des pieds-droits des ponts occasionne souvent des accidents et ne permet pas, dans les courbes, à celui qui dirige le convoi de voir et prévoir le danger.

Ces deux ponts sont complètement construits en moellons de roche extraits des carrières de Saint-Cloud, et la pierre de taille n'a été admise que pour les tablettes de couronnement du garde-corps. Les parements de l'un de ces deux ponts sont en moellons chanfreinés, c'est-à-dire à arêtes abattues. Le soin avec lequel les maçonneries de ces ponts ont été exécutées fait le plus grand honneur à l'entrepreneur général chargé des travaux, et est du meilleur augure pour les autres constructions.

Le remblai qui fait suite au pont de Montesson vient s'appuyer à la culée du pont de bois jeté sur la Seine, et n'est traversé que par un ponceau servant à la route du Pecq à Sartrouville.

Le pont sur la Seine réunit les qualités de solidité du pont d'Asnières et de légèreté des ponts du chemin de Rouen. L'élégance de la charpente, les conditions de résistance remplies avec habileté,

et de stabilité pour les culées et les piles fondées sur pilotis parvenus jusqu'au terrain résistant, tout se réunit pour faire de cet ouvrage d'art le travail le plus consciencieux, le plus satisfaisant.

La fondation des piles a été faite par des panneaux que l'on a assujettis le long de pieux d'entourage battus dès l'abord ; ce caisson, fait avec des bois ordinaires de charpente, est d'une grande simplicité, permet une grande économie, et est assurément le mode le plus simple à employer dans une rivière dans laquelle le courant est faible, et par conséquent, la variation du lit insensible (1).

L'île de la Corbière sépare le pont sur la Seine en deux parties de trois arches chacune ; la première traverse le bras navigable à angle droit, et la seconde traverse le bras non navigable avec un biais de 16 degrés centigrades.

La culée placée sur la rive gauche reçoit à la fois la poussée des cintres du pont et celle du viaduc fondée dans la prairie. Il est à regretter qu'on ne puisse pas examiner à loisir la manière dont les conditions de stabilité ont été calculées et remplies dans la disposition des maçonneries ; mais la crainte de briser l'uniformité des travaux a imposé la loi

(1) C'est sur une moyenne de 150 pieux que chaque pile a été fondée, et les avant-becs qui, dans tous les ponts sont construits en pierre de taille, se sont écartés de la loi générale ; un moellon de gros échantillon la remplace sans laisser à craindre pour la solidité.

de cacher aux yeux du public ce qui aurait offert aux ingénieurs un intérêt très-puissant (1). Le viaduc de 20 arches est complètement construit en moellons et meulières ; la distance entre les axes de deux piles consécutives est de 11^m,90, et le diamètre des cintres est de 10 mètres.

La vingtième pile, qui est la plus élevée, est à plus de 20 mètres au-dessus du sol.

Il est difficile de s'imaginer combien les fondations des piles du viaduc ont présenté d'obstacles de toute nature ; des sondages faits à intervalles rapprochés avaient annoncé un terrain formé de couches de glaise et de tourbe sur lesquelles des maçonneries ne pouvaient être assises avec sécurité ; il devint donc nécessaire de prendre des précautions toutes particulières pour n'avoir à craindre dans l'avenir aucun tassement.

Des fouilles furent faites jusqu'au niveau de l'étiage, et des pilots furent battus jusqu'au terrain résistant qui forme le bassin de la Seine ; cependant, comme la profondeur des fouilles était considérable, on fut obligé, avant d'enlever les glaises, de battre des palplanches qui soutinrent les terres et encaissèrent le béton, que l'on coula sur une hauteur de 2^m,53 sur les pilots ; rien n'a été négligé, comme on le voit, pour donner aux fondations des piles la stabilité la plus rassurante ; il

(1) La portée des cintres est de 31,80.

est des pieux qui n'ont rencontré le terrain résistant qu'à 14 mètres au-dessous du sol.

Le remblai qui commence au souterrain percé sous la terrasse de Saint-Germain et se termine à la vingtième pile du viaduc, est formé des terres et débris de roche venant de la tranchée de la forêt et du souterrain.

Une profonde excavation a été faite sous le remblai, les glaises en ont été enlevées et remplacées par les terres provenant du percement du souterrain; outre cette précaution nécessaire pour éviter le glissement du remblai, il en est une autre qui la complète; deux saignées ont été pratiquées, commençant à la naissance du remblai et s'écartant en suivant à peu près la ligne de base du remblai; des enrochements ont servi à combler ces caniveaux, qui recevront les eaux venant du coteau et assainiront complètement le remblai.

Entrons, maintenant, dans le souterrain dont le percement a coûté tant de peines et d'efforts. Ce mélange de moellons et de bancs de roches conservés ne manque pas d'un certain pittoresque et est en harmonie avec le style des précédents travaux.

Après le souterrain, vient la tranchée dans la forêt; puis le souterrain sous le parterre, et enfin l'embarcadère de Saint-Germain.

L'arrivée du chemin de fer sur la place même du château satisfait entièrement aux désirs des habitants, et sa position à l'entrée de la forêt atti-

rera certainement un grand nombre de promeneurs qui reculaient jusqu'ici devant la nécessité de monter la rampe qui conduit de la station du Pecq à Saint-Germain.

La situation de la gare sur le parterre, ayant d'un côté l'esplanade et en face la forêt de Saint-Germain, est des plus heureuses, et son établissement donne lieu, dans le parterre, à des changements qui l'embelliront encore.

Tracé, pentes. — Le mode de propulsion atmosphérique est appliqué au chemin de fer de Saint-Germain, depuis la station de Nanterre jusqu'à 1,500 mètres en deçà de la station du Pecq. Là, le chemin se détache à droite du railway primitif par une double courbe de 1,000 mètres de rayon formant S, et vient traverser la Seine par une ligne droite, à 600 mètres en aval environ du pont du Pecq, à l'endroit où elle est divisée en deux bras par l'île de la Corbière.

A la sortie du pont, une courbe de mille mètres de rayon ramène le railway du côté de Saint-Germain, et l'entrée sur le parterre est opérée par une courbe de 400 mètres environ de rayon, suivie d'une tangente droite.

Le chemin atmosphérique peut être regardé comme sensiblement de niveau depuis Nanterre jusqu'au pont en biais sous la route de Montesson; à une pente ascendante, variant de 120 mètres en

120 mètres et atteignant, à l'extrémité du viaduc, l'inclinaison énorme de 0^m,035 par mètre, se continue jusqu'à l'entrée de la gare, suivant une ligne droite tangente à la parabole décrite par le chemin; cette tangente, qui a 1,000 mètres de longueur, conserve cette pente maximum de 0^m,035 par mètre.

Les travaux ont commencé sur toute la ligne le 15 avril 1845; et en une année, malgré les difficultés sans nombre qu'on a eu à surmonter, malgré l'accumulation de ces obstacles sur une distance fort courte, ils ont été terminés.

Les fondations du pont et du viaduc ont nécessité le battage de 2,500 pieux, et il y avait quelque intérêt à voir fonctionner à la fois 60 sonnettes qui pendant trois mois n'ont pas arrêté.

L'activité imprimée à ces travaux fait le plus grand honneur à l'entrepreneur général, M. Peauccellier fils, qui s'était déjà distingué par de beaux travaux sur le chemin de Tours.

Application du système atmosphérique. — Le système atmosphérique est appliqué depuis la station de Nanterre jusqu'à Saint-Germain.

La portion comprise entre Nanterre et le pont-biais de Montesson peut être regardée comme sensiblement de niveau; deux machines de 200 chevaux chacune, l'une placée à Nanterre, l'autre à Chatou, feront marcher les pompes pneumatiques

destinées à raréfier l'air contenu dans le tube propulseur, sur une longueur de 5914^m,10.

Entre la station de Nanterre et l'embranchement du chemin atmosphérique sur le chemin primitif de Saint-Germain, le tube propulseur a 0^m,38 de diamètre sur une longueur de 5214^m,10, et de l'embranchement à la station de Saint-Germain, c'est-à-dire sur une longueur de 3370 mètres, il a un diamètre de 0^m,63.

A Saint-Germain, deux machines de 200 chevaux chacune mettent les pompes pneumatiques en mouvement, et sont construites sur le même modèle que celles de Nanterre et de Chatou.

Ces machines sont à haute pression, à condensation et à détente.

La pression dans les chaudières est de 6 atmosphères absolues, la détente commence au vingtième de la course du piston.

La vitesse des pistons à vapeur est de 2 mètres par seconde.

La vitesse des pistons pneumatiques est de 0^m,40 par seconde.

A chaque machine, sont adaptés deux cylindres à air qui peuvent épuiser 4 mètres cubes d'air par seconde; la transmission de mouvement de l'arbre des deux cylindres à vapeur à l'arbre des deux pompes pneumatiques a lieu au moyen d'une roue et d'un pignon.

Course du piston à vapeur.....	2 ^m
Diamètre <i>Id.</i>	0 ^m ,80
Course du piston à air.....	2 ^m
Diamètre <i>Id.</i>	2 ^m ,53

De petites machines à vapeur spéciales sont placées aux trois stations pour faire marcher :

- 1° La pompe à air chargée de la condensation ;
- 2° Les pompes d'alimentation et d'injection ;
- 3° Le ventilateur destiné à exciter la combustion dans les fourneaux.

La machine à vapeur de Nanterre, avec l'appareil pneumatique, est l'œuvre de MM. J. J. Meyer, de Mulhouse.

La machine de Chatou est construite par la société Cockerill de Seraing (Belgique).

Enfin les deux machines de Saint-Germain ont été exécutées par M. Alfred Hallette d'Arras.

Les tubes ont été fondus à Bazeilles, chez M. Schneider, à Hayange chez M^{me} de Wendel, et chez M. Émile Martin de Fourchambaut.

MM. Brunet et Chagot, successeurs de M. Mignon, ont été chargés du planage de la surface du tube recevant la soupape.

Ces mêmes mécaniciens et M. Jolly d'Argenteuil ont construit en commun la soupape longitudinale des tubes.

Le nouveau système de chaudières et de fourneaux conseillé par M. Lemaître attirera l'attention

des ingénieurs ; MM. Derosne et Cail ont exécuté ce travail d'une façon fort remarquable.

SYSTÈME ATMOSPHERIQUE

Pour obtenir les conditions de puissance et de vitesse nécessaires , il a fallu déterminer la section du tube, dans les différentes parties du chemin, la puissance des machines pneumatiques destinées à raréfier l'air dans ce tube , et des machines à vapeur leur donnant le mouvement.

Détermination de la section du tube. — Les efforts de traction variant avec les vitesses , pour représenter la loi de ces variations , on s'est servi de la formule empirique $R = a + bu^2$.

R représente l'effort de traction par tonne ou la résistance ; a , l'effort de traction par tonne à une vitesse infiniment petite , c'est-à-dire lorsque la vitesse de l'air peut être regardée comme nulle , et $b u^2$ représente l'effort de traction par tonne croissant comme le carré de la vitesse u .

Des expériences faites sur divers chemins, à l'aide principalement de celles faites par MM. Gouin et Le Chatellier , on a déduit des valeurs des deux coefficients a et b , et l'on est convenu d'adopter les deux moyennes suivantes :

$$a = 0^{\text{tonne}},00421 \qquad b = 0^{\text{tonne}},000317$$

En s'en rapportant aux expériences faites sur le

chemin de Dalkey, on a pu avoir une série de chiffres qui ont servi à déterminer le frottement du piston dans le tube de 0^m,38.

La moyenne obtenue a été de 100 kil.

Pour déterminer le frottement du piston propulseur dans le tube de 0^m,63, on a pensé que le frottement des galets serait moindre dans le grand piston et compenserait presque le frottement du piston.

On a adopté dès lors le chiffre de 120 kil. (1)

Ceci étant convenu, il a été possible de déterminer la section du tube en pleine, et sur la rampe. La moyenne élevée des convois de semaine est de 55 tonnes; d'après cette considération, en supposant une raréfaction mesurée par 20 pouces de mercure, ou 0^m,503, et une vitesse de 16 mètres par seconde, on a eu :

$$R = a + b V^2$$

$$\text{ou } R = 4^m,21 + 0^m,0317 \times \overline{16}^2 = 12^{\text{kil.}},325$$

Chaque tonne exigeant une pression de 12^{kil.},325 contre le piston propulseur, 55 tonnes exigent 777^{kil.},87.

(1) En adoptant le chiffre 100 pour coefficient de frottement dans le tube de 0,38, on ne pouvait, pour avoir celui du tube de 0,63, multiplier le coefficient obtenu par le rapport des circonférences des pistons, car, si le frottement du piston dans le gros tube est de 0^m,38, le frottement des galets est, au contraire, un peu plus faible; leur diamètre étant plus grand, le nombre de tours qu'ils feront sera moindre; ces considérations ont amené à prendre 120^k pour expression du frottement du grand piston.

La pression d'une atmosphère par mètre carré est de 10,330 kil.

La pression de $\frac{2}{3}$ d'atmosphère est alors de 6,887 kil.

La surface du piston sera de $\frac{777,87}{6887} = 0^m,112948$ surface correspondante à un diamètre de 0^m,379.

On a adopté 0^m,38 comme à Dalkey.

Pour des convois *maximum* de 70 tonnes, la vitesse sera inférieure, comme l'indique l'équation :

$$777^{\text{kil}},87 = (4^m,21 + 0^m,0317 V^2) 70$$

$$\text{d'où } V^2 = 217 \quad V = 14^m,74$$

Comme on le voit, la diminution de vitesse est très-faible.

La détermination du diamètre du gros tube s'est faite par des calculs analogues :

On a supposé une pente moyenne de 0^m,025 par mètre, et l'on a cherché quel serait le diamètre du tube propulseur, si on voulait obtenir une vitesse de 16 mètres par seconde, pour un convoi de 55 tonnes.

Comme précédemment, on a par tonne :

Pour le frottement.....	4 kil.	21
Pour la résistance de l'air, etc...	8	1152
Plus 1 kil. par 0 ^m ,001 d'inclinaison		
pour la gravité.....	25	0000
Effort de traction par tonne.....	37 kil.	3225

et appelant x la surface du piston :

$$55 \times 37^{\text{kil.}3} + 120^{\text{kil.}} = 6887 \times x.$$

$$a = 0^{\text{mq}},3151$$

Le diamètre obtenu est donc environ de $0^{\text{m}},63$.

Observons qu'à mesure que les convois arriveront à des rampes supérieures à $0^{\text{m}},025$, leur vitesse diminuera, mais il faut considérer que c'est vers le point d'arrivée que cette diminution de vitesse se fera sentir.

Le tube de $0^{\text{m}},63$ a été placé à l'embranchement au lieu de l'être à la naissance de la rampe, comme rationnellement il aurait dû l'être.

Un motif l'a fait arrêter ainsi :

Le piston employé dans les deux tubes est le même; c'est un piston à expansion, et le raccord sera fait par un tube tronc-conique.

Or, ce piston n'a jamais été expérimenté; il a donc fallu prévoir le cas où son application ne réussirait pas et où il faudrait faire un arrêt pour changer de piston.

Il eût été dès lors nécessaire de manœuvrer d'abord sur une ligne de niveau avant de s'engager dans l'ascension de la rampe.

DÉTERMINATION DE LA PUISSANCE DES POMPES PNEUMATIQUES.

Les pompes pneumatiques ont quatre fonctions à remplir :

La première est de raréfier l'air dans le tube.

La seconde, d'aspirer l'air refoulé par le piston.

La troisième, d'aspirer l'air rentrant par la fente longitudinale.

La quatrième, d'aspirer l'air rentrant par la circonférence du piston propulseur et des pistons pneumatiques.

Il est facile de déterminer les deux premières, mais il a fallu avoir recours aux expériences faites à Dalkey pour obtenir les deux dernières.

Le volume des fuites variables par seconde et par mètre courant, ramené à la pression atmosphérique, a été trouvé sensiblement constant et égal à $0^m,0002$.

Le volume des fuites constantes a été trouvé, en moyenne, égal à $0^m,37$.

On a pu ainsi déterminer ce chiffre par le calcul.

En regardant les fuites constantes et variables comme les deux inconnues de deux équations prises dans la marche d'un convoi, dans deux instants où le mouvement serait uniforme, où l'air extrait par la pompe serait exactement égal au cube des fuites, augmenté de l'air refoulé par le piston;

En appelant :

a et p les coefficients cherchés des fuites variables par mètre courant et par seconde, et des fuites constantes par seconde ;

x' la distance entre le piston propulseur et la fin du tube ;

s la surface du piston propulseur ;

u' sa vitesse ;

V le volume engendré par seconde par la pompe pneumatique ;

P et P' les pressions de l'air en dehors du tube et dans le tube , on aura :

$$s u' + (a x' + p) \frac{P}{P'} = V$$

$$s u'' + (a x'' + p) \frac{P}{P'} = V$$

De ces deux équations , on tirera les valeurs de a et de p .

Ces valeurs sont les mêmes que celles données par l'expérience $a = 0^m,0002$ $p = 0^m,37$

Pompes pneumatiques de Nanterre.

La distance entre Nanterre et Chatou est de 3266 mètres.

En supposant un vide de 20 pouces, le volume de fuites variables est de $\frac{3,3266 \ 0,0002}{2} = 0,9798$

Les fuites constantes... $3.0,37 = 1,1100$

L'airrefoulé à une vitesse

de 16 mètres..... $0^m91134 \times 16 = 1,8144$

Volume d'expansion des pompes de Nanterre.

3,9042

Pompes pneumatiques de Saint-Germain.

Entre Chatou et l'embranchement :

Volume de l'air refoulé		
par le petit piston....	0.1134.16	= 1,8144
Volume dilaté des fuites		
variables.....	4333.0,0002.3	= 2,5998
Volume dilaté des fuites		
constantes.....	0,30.2.3	= 1,8000
		6,2142

Entre l'embranchement et Saint-Germain :

Volume de l'air refoulé		
par le gros piston....	0.3117.16	= 4,9872
Volume dilaté des fuites		
variables.....	$\frac{3360.0,0002.3}{2}$	= 1,0080
Volume dilaté des fuites		
constantes.....	2.0,37.3	= 2,2200
		8,2152

Les pompes de Chatou serviront à faire descendre les trains, lorsque la gravité ne suffira plus pour leur imprimer la vitesse nécessaire. Pour cela un diaphragme, placé à 700 mètres de l'embranchement, permet à la machine de Chatou d'opérer le vide dans cette portion du gros tube, une fois que le convoi ascendant l'a dépassé.

Machines pneumatiques de Chatou.

Entre le diaphragme et l'embranchement :

Volume de l'air refoulé		
par le piston à la vitesse		
de 16 mètres.....	= 0,3117.16	= 4,9872
Volume dilaté des fuites		
variables	= 0,0002.2300.3	= 0,4600
Volume dilaté des fuites	= 0,37.3	= 1,1100
		6,5572

Entre l'embranchement et Chatou :

Volume de l'air refoulé		
par le petit piston à la		
vitesse de 16 mètres..	0,1134.16	= 1,8144
Volume dilaté des fuites		
variables.....	$0,0002 \frac{1947}{2} \times 3$	= 0,5841
Volume dilaté des fuites		
constantes.....	$0,37 \times 3$	= 1,1100

Ces tableaux ont fait penser qu'il suffirait d'établir :

A Nanterre, 2 pompes pneumatiques pouvant extraire ensemble.	4 mètres cubes.	
A Saint-Germain, 4 pompes. . .	8	—
A Chatou, 2 pompes.	4	—

C'est sur ces données que les machines à vapeur devant donner le mouvement aux pompes, ont été calculées.

Maintenant, c'est à l'expérience à sanctionner ce que la théorie a avancé.

- Les travaux d'art, les études et l'application du mode de propulsion atmosphérique ont été dirigés par M. Eugène Flachet.

La rapidité qui a régné dans la construction des travaux fait reconnaître une main habile et habituée.

BIBLIOGRAPHIE
DE L'INGÉNIEUR

EXTRAIT

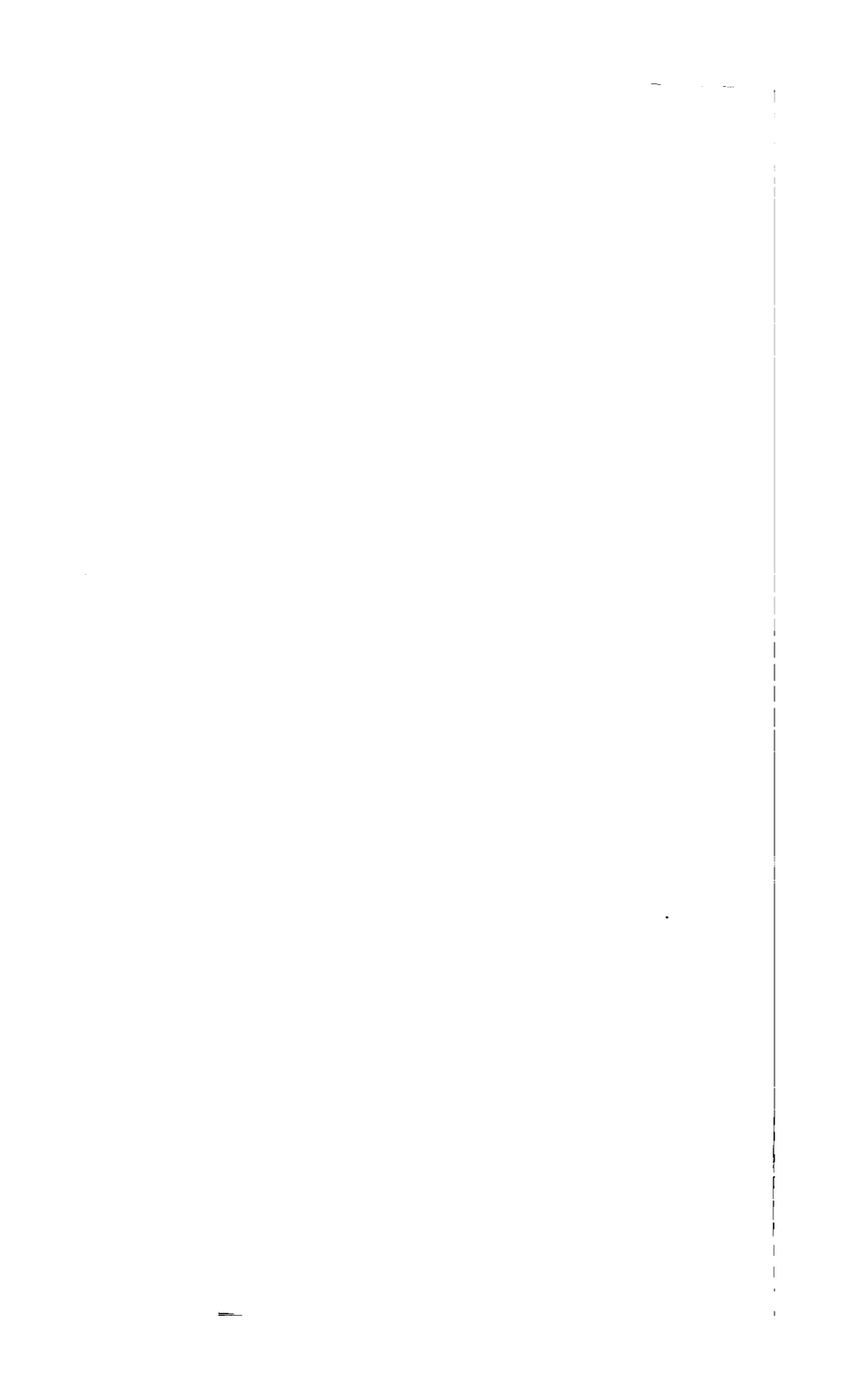
DU CARNET A L'USAGE DES INGÉNIEURS

1846

LIBRAIRIE SCIENTIFIQUE-INDUSTRIELLE

de L. MATHIAS (Augustin)

QUAI MALAQUAIS, 15, A PARIS.



BIBLIOGRAPHIE DE L'INGÉNIEUR.

(FÉVRIER 1846.)

*Sciences physiques, chimiques, naturelles ;
Mathématiques et applications ; Législation , Jurisprudence ,
Administration ; Économie politique et industrielle ;
Technologie . Recueils scientifiques , Dictionnaires , etc.*

Nota. Tous les noms d'auteur sont en italique ; le — entre deux titres indique le même auteur ; le = le même sujet traité ; les chiffres romains qui suivent le titre désignent le nombre de l'édition actuelle ; et les chiffres arabes sont pour la date de cette édition.

PHYSIQUE.

TRAITÉS GÉNÉRAUX.

Biot, Phys. expériment., etc. 1816
Lamé, Cours de l'Ecole polytechnique..... II, 1840
Peclet, Traité élément... III, 1838
Peyré, Cours de l'Ecole de Saint-Cyr..... II, 1840
Pouillet, Elém. de phys... IV, 1844

TRAITÉS SPÉCIAUX.

Biot, Astronomie physique III, 1844-45
Peclet, Traité de la chaleur, et de ses applications..... II, 1843

Hurcourt (Robert d'), Eclairage au gaz..... 1844
Peclet, Traité de l'éclairage.. 1828
Poncelet, Introduction à la mécan. phys. et expér... II, 1841

ÉLECTRICITÉ, MAGNÉTISME.

Becquerel, Traité expérim. 1834-43
— Éléments d'électro-chimie, 1843
— Physique dans ses rapports, 1842-43

MÉTÉOROLOGIE.

Garnier, Physique du globe... 1840
Pouillet, Elém. de phys... IV, 1844

CHIMIE.

INTRODUCTION, TRAITÉS GÉNÉRAUX

Baudrimont, Traité de chimie expérimentale..... 1844
Berzelius, Traité de chimie. 1839-34
Hoefler, Histoire de la chimie. 1842-43
Liebig, Introduction à l'étude. 1837
Louyet, Cours élémentaire. 1842-44
Thenard, Traité élément. VI, 1836-38

Payen et Chevalier, Réactifs. 1841
Persoz, Chimie moléculaire.. 1839
Raspail, Chimie organiq.. II, 1838
Rosé, Traité d'anal. chim. III, 1843

MANIPULATIONS.

Faraday, Manipulat. chimiq.. 1827
Violette, Nouvelles manipul.. 1838

CHIMIE APPLIQUÉE.

TRAITÉS SPÉCIAUX.

Bareswil et Sobrero, Appendice aux traités d'anal., etc. 1843
Berthier, Traité des essais.... 1834
Berzelius, Emploi du chalu-meau..... 1837
Chaudet, Art de l'essayeur... 1835
Dumas, Philosophie chimiq.. 1837
— et *Boussingault*, Stat. chim. 1843
Graham, Chimie organique... 1843
Hoefler, Chimie minérale.... 1841
Liebig, Chimie organique.. 1841-43
Lessaigne, Dictionnaire des résultats..... 1839

Boussingault, Economie rurale dans ses rapports avec la chimie, etc..... 1844
Brongniart, Arts céramiques. 1844
Dumas, Chim. appl. aux arts. 1828-44
Dupasquier, Traité élément. de chimie industrielle..... 1844-45
Girardin, Leç. de chim. élém. 1838
— Mémoires de chimie appl. à l'industrie..... 1839
Payen, Cours de chimie professé au Conservatoire..... 1842
— Répertoire de chimie scientifique et industrielle..... 1837-3

SCIENCES NATURELLES.

TRAITÉS GÉNÉRAUX.

- Beudant, de Jussieu, Milne-Edwards, Cours élém. d'histoire naturelle*..... 1841-43

GÉOLOGIE.

- Beaumont (Élie de), Leçons de géologie pratique*..... 1845
Brongniart, Tableau de la succession des terrains..... 1810-16
Burat, Géologie appliq. exploitation des minér. utiles, etc. 1843
Cuvier, Disc. sur les révolut. de la surface du globe. VIII. 1840
Dufrenoy et Elie de Beaumont, Explicat. de la carte géologique de la France..... 1841
Labèche, Manuel géolog., tr. p. Brochant de Villiers. II. 1840
Llyell, Nouveaux Éléments... 1839
 — *Principes, etc.*..... 1843-45
Omalius d'Halloy, Éléments... III, 1839
 — *Introduction, etc.*..... 1834
 — *Précis élémentaire*..... 1843
Fictet, Paléontologie..... 1844-45

MINÉRALOGIE.

- Beudant, Traité élément. II.* 1832
Brard, Nouv. éléments... III, 1838
Brongniart, Introduction.... 1835
 — *Traité élémentaire*..... 1819
Dufrenoy, Traité complet... 1844-45
Compte rendu annuel des travaux des ingénieurs des mines..... 1833 à 1846
Rapport au roi sur les mines, usines, etc., de la Belgique. 1842

EXPLOITATION DES MINES, MÉTALLURGIE, etc.

- Brard, Éléments d'exploitat.* 1839
 — *Minéralogie appl. aux arts.* 1831
Brongniart, Traité des arts céramiques..... 1841
Burat, Théor. des gîtes métallif. 1845
Combes, Exploitation des mines 1844-5
Coste et Perdonnet, Traitement des minerais de fer, d'étain et de plomb..... 1830
Dufrenoy, Elie de Beaumont, Coste et Perdonnet, Voyage métallurgiq. en Anglet. II. 1837-39
Drapiez, Minéralogie usuelle. 1837
Ferry, Proc. de la fabr. du fer, traduit de l'anglais..... 1835
Flachat, Barault et Petit, Traité de la fabr. du fer, etc. 1842-46
François, Gisement et traitem. direct des minerais de fer... 1841
Héron de Villefosse, de la Richesse minérale..... II, 1840
Karsten, Métallurgie du fer... II, 1839
Lampadius, Métallurgie gén. 1840
Richard, Art d'extraire immédiatement le fer, etc...... 1834
Valertius, Trait. théor. et prat. de la fabr. du fer en Belgique. 1811
Walter et Leblanc, Métallurgie pratique du fer..... 1835-34

BOTANIQUE, PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE.

- Lemaout, Leçons élémentaire.* 1844
Mirbel, Éléments de physiologie. 1815
Raspail, Nouv. système, etc. 1837

SCIENCES MATHÉMATIQUES.

MATHÉMATIQUES PURES.

- Adhémar, Arithmétique, Algèbre, Géométrie*..... 1841 à 45
Alaize Billy, Cours de math. de Saint-Cyr..... III, 1843
Belanger, Géométrie analyt. 1842
Bobillier, Géométrie..... VI, 1843
Carlier, Éléments d'arithm. 1837
Comte, Géométrie analytique à 2 et à 3 dimensions..... 1843
Duhamel, Cours d'anal., etc. 1839
Guy, la Division abrégée..... 1845
Jarriéz, Arithm. et Algèbre. 1844
Lacroix, Cours complet de mathématiques..... 1830-42

- Lefebvre de Fourcy, Algèbre. IV.* 1841
 — *Géométrie analytique. IV.* 1840
Legendre, Géom. (éd. stér.)... 1840
Navier, Leçons d'anal., etc.... 1840

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES.

- Bernery, Géom. appliq.*... III, 1840
 — *Des Courbes*..... II, 1840
Blum, Tableaux polytechniq. 1840
Gerono et Roguet, Programm. des connoiss. math., phys. et chimiq...... II, 1840
Gallet, Tables de logarithmes 1840
Carnet à l'us des ingénieurs II. 1840
Cousinery-Genieys, Tables à l'usage des ingénieurs.... 1835

<i>Lalande</i> , Tables de logarith., (édit. stéréotype).....	
<i>Lalanne</i> , Tables pour abrég. les calculs pour les routes...	1842
— <i>Abaque compieur universel</i>	1846
<i>Richard</i> , Table des sinus et co- sinus naturels.....	1813

GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE.

<i>Adhemar</i> , Traité, etc..... II,	1841
<i>Bardin</i> , Notes et croquis... II,	1837
<i>Dupin</i> , Développ. de Monge..	1813
<i>Hachette</i> , Traité élémentaire.	1822
<i>Lefebure de Fourcy</i> , Traité. IV,	1843
<i>Leroy</i> , Traité pour l'Ecole po- lytechnique..... II,	1842
<i>Monge</i> , Géométrie descr. V,	1827
<i>Olivier</i> , Cours de géométrie..	1814
— Développements de géom.	1813
<i>Poncelet</i> , Propr. projectives de figures.....	1822
<i>Valleé</i> , Traité, etc..... II,	1835

**PERSPECTIVE, TRAITÉ DES OMBRES,
DESSIN LINÉAIRE.**

<i>Adhemar</i> , Traité des ombres.	1840
— Traité de perspective.....	1838
<i>Bardon</i> , Cours de dessin lin..	1839
<i>Chazal</i> , Enseignement com- plet du dessin.....	1812
<i>Leblanc</i> , choix de modèles ap- pliqués à l'enseignement du dessin..... III,	1844
<i>Lespinasse</i> , Persp. linéaire...	1823
— Lavis des plans.....	1821
<i>Olivier</i> , Collection de nœuds à l'usage des ingénieurs...	1830

**GÉODÉSIE, TOPOGRAPHIE, NIVELLE-
MENT, GÉOGRAPHIE.**

<i>Balbi</i> , Abrégé de géographie.	1838
<i>Benoit</i> , Cours complet de topo- graphie et de géodésie....	1822-25
<i>Bardin</i> , Pratique des levés..	1831
<i>Clerc</i> , Eléments pratiques des levés topographiques....	1838-42
<i>Dubreuil</i> , Art du nivellement.	1812
<i>Lapie</i> , Atlas univ. de géogr....	1840
<i>Guy</i> , Art du géom. arpent. II,	1815
<i>Malletbrun</i> , Géogr. universell.	1831-37
<i>Perrot</i> , Modèles de topograp.	1831
<i>Puissant</i> , Traité de géod. III,	1842
<i>Salneuve</i> , Cours de topograp.	1841

ASTRONOMIE.

<i>Arago</i> , Leçons professées à l'Observatoire.....	1835
<i>Arago</i> , Notices scientif. insé- rées dans l'Annuaire du bu- reau des longitudes....	1824 à 1814
<i>Delambre</i> , Hist. de l'Astron. ancienne, moderne, etc....	1814-27

<i>Francoeur</i> , Astron. prat... II,	1810
— <i>Uranographie</i> V,	1837
<i>Herschell</i> , Traité d'astronomie, traduit par <i>Cournot</i>	1836
<i>Laplace</i> , Mécanique céleste. II,	1813

GNOMONIQUE.

<i>Livet</i> , Art de tracer les ca- drans solaires.....	1839
<i>Mollet</i> , Gnom. graphiq....	1837

MARINE, NAVIGATION.

<i>Campaignac</i> , Etat de la navig. 1842-43	
<i>Galy-Cazalat</i> , Bateaux à vap.	1837
<i>Grangey</i> , Percep. des droits de navigation.....	1840
— Cartes de la navigation....	1841-43
<i>Mihard</i> , Cours de construc- tions pour la navigat., etc..	1843
<i>Reech</i> , Mémoire sur les mach. à vapeur.....	1814
<i>Tredgold</i> , Appendices pour la navigation (en anglais)....	1840-44

STATIQUE MÉCANIQUE.

<i>Boucharlat</i> , Eléments de mé- canique..... III,	1810
<i>Bresson</i> , Traité élémentaire de mécanique.....	1812
<i>Coriolis</i> , Calcul de l'effet des machines..... II,	1814
<i>Coulomb</i> , Théorie des machi- nes simples.....	1820
<i>Cournot</i> , Eléments de méca- nique..... II,	1812
<i>Gaubert</i> , Traité de mécanique.	1841
<i>Hachette</i> , Traité élémentaire des machines..... IV,	1828
<i>Lagrange</i> , mécaniq. analytiq. 1814-15	
<i>Lanz et Belancourt</i> , Essai sur la compos. des mach. III,	1840
<i>Monge</i> , Traité élémentaire de statique..... VII,	1834
<i>Navier</i> , Résumé des leçons de mécanique.....	1841
<i>Peyré</i> , Notions de statique....	1841
<i>Poinsol</i> , Elém. de statique VII,	1842
<i>Poisson</i> , Traité de mécan. II,	1833
<i>Prony</i> , mécanique analytiq..	1840
— Mécanique philosophique..	1800

**HYDRAULIQUE, HYDROSTATIQUE,
HYDRODYNAMIQUE.**

<i>D'Aubuisson de Voisins</i> , Traité d'hydraulique..... II,	1810
<i>Belanger</i> , Solutions numéri- ques sur le mouvement des eaux.....	1828
<i>Belidor</i> , Architect. hydraul.	1737
<i>Bossut</i> , Traité d'hydrodyn....	1797
<i>Dubuat</i> , Principes d'hydraul.	1810
<i>Emy</i> , Mouvement des ondes et	

- des travaux hydr. maritimes. 1831
Ferry, Roue hydr. de Romilly. 1828
Genyels, Essai sur l'art d'élever et de distrib. les eaux... 1829
Girard, Mémoires sur le caudal de l'Oureq..... 48 - 45
Houzeau, des Turbines, etc... 1839
Mary, Calculs des éléments d'une distribution d'eau.... 1842
Morin, Expériences sur les roues hydrauliques..... 1836
— Expér. sur les turbines.... 1838
Plobert et Tardv, Roues à axe vertical..... 1840
Poncelet, Roues hydraul. II, 1827
— et *Lesbros*, Expériences hydrauliques sur les lois d'écoulement de l'eau..... 1832
- MÉCANIQUE APPLIQUÉE, MÉCANIQUE INDUSTRIELLE, MACHINES A VAPEUR.**
- Aide-mémoire à l'usage des officiers d'artillerie..... II, 1844
Armengaud, Industrie des chemins de fer..... 1839
— *Publicat. industr. des mach.* 1840-45
Belidor, avec notes de *Navier*, Science des ingén..... 1840
Borgnis, Mécanique appliq.. 1818-23
Buchanan, Essai pratique sur les machines (en anglais)... 1841
Christian, Mécaniq. industr... 1822
Coignet, Machine à élever les fardeaux..... 1841
Collection des 412 planches de l'Industriel..... 1830
Flachat et Pettit, Guide du mécanicien conducteur de machines locomotives..... 1840
Flachat-Stephane, Mécanique industrielle..... 1835
Grouvelle, Guide du chauffeur des machines à vapeur... III, 1845
Hodge, Machines à vapeur aux Etats-Unis d'Amérique.... 1842
Jarriez, Cours de mécanique industrielle..... 1841
Jeanneney, Calculs pour la sortie de la vapeur..... 1841
- Laisné*, Aide-mémoire portat. des officiers du génie... II, 1840
Lardner, la Machine à vapeur expliquée et illustrée (en anglais)..... VII, 1840
Leblanc, Recueil de machines appliquées à l'industrie... 1826-45
— *Le Mécanicien construct.* 1845
Lenoir, Calculs faits à l'usage des industriels..... 1842
Nathias, Etudes sur les machines locomotives..... 1841
Migout et Berger, Cours de machines à l'usage des officiers d'artillerie, etc..... 1842
Morin, Aide-mémoire de mécanique pratique..... III, 1843
— *Expérienc. sur le frottem.* 1833-39
— *Appar. dynamométriq.* II, 1841
— *Expériences sur le tirage des voitures*..... II, 1842
Navier, Résumé des leçons sur l'application de la mécaniq. 1835-38
Ordonn. sur les appar. à vap. 1844
Pambour, Théorie des mach. à vapeur..... II, 1841
— *Traité théorique et pratique des mach. locomotives.* II, 1840
Perdonnet et Polonceau, Portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer..... 1842-45
Poncelet, Introduction à la mécanique industrielle. II, 1841
Reech, Machines à vapeur... 1841
Stuart, Histoire descriptive de la machine à vapeur..... 1827
Taffe, Application de la mécanique aux machines.... III, 1843
Tredgold, Traité des machines à vapeur et de leur applic. 1838
— le même en anglais... II, 1810
Appendice relatif à la navigation (en anglais)..... 1841 à 44
Tremtsuck, Recueil de décr. et ordonnances sur les machin. à vapeur..... II, 1812
Vène, Précis historiq. et prat. sur les forces industrielles.. 1838
— *Mémoire sur la loi que suivent les pressions*..... 1836

ART DES CONSTRUCTIONS.

TRAITÉS GÉNÉRAUX.

- Adhémar*, Coupe des pierr. II, 1810
— *Traité de charpente.* 1844-46
Cousinery, le Calc. par le trait. 1840
Coussin, Génie de l'architecture... II, 1837
Douliot, Cours de construct. 1826-35
Durand, Leçons d'architect.. 1801-24
Eck, Appl. du fer aux constr. 1837-41
- Emy*, Art de la charpenterie. 1836-11
— *Système d'arcs à gr. portée.* 1828
Jay, Nouv. arch. pr. de *Bullet.* 1840
Lebrun, Méthode d'emploi du béton..... 1835
Mandar, architecture civile... 1829
Morisot, Tabl. détail. des prix de tous les ouvr. de bâtim. 1814-22
Normand, Vignole des archit. 1827 28
— *Vignole des ouvriers.* 1830-38

<i>Raucourt</i> , Art de faire les bons mortiers.....	1828
<i>Renard</i> , Vignole centésimal..	1842
<i>Rondelet</i> , Art de bâtir.... VII,	1840
<i>Sganzin</i> , Programme d'un cours de construction... IV,	1841
<i>Toussaint</i> , Memento des arch.	1825-38
<i>Vallée</i> , Traité de la coupe des pierres.....	1828
<i>Vicat</i> , Recherch. sur les chaux et les mortiers.....	1828-40

CREMINS DE FER.

<i>Brees</i> , Science pratique des chemins de fer.....	1841
<i>Etzel</i> , Disposition des grands chantiers de terrassement..	1839
<i>Minard</i> , Lec. à l'Ec. des p. et ch.	1834
<i>Perdonnet</i> et <i>Polonceau</i> , Portefeuille de l'ingénieur....	1842-45
<i>Petiet</i> , Statist. raison. de l'exploitation des chem. de fer.	1843
<i>Whitelock</i> , J. des ch. de fer.	1842-44
<i>Teisserenc</i> , Travaux publ., etc.	1839
<i>Wood</i> , Traité pratique.....	1831
— le même, édit. angl.... III,	1839
<i>Machines locomotives</i> . Voyez à l'article Mécanique appliquée <i>Armengaud</i> , <i>Flachat</i> et <i>Petiet</i> , <i>Hodge</i> , <i>Jeanneney</i> , <i>Mathias</i> , <i>Pambour</i> .	

Histoire et description des chemins de fer ALLEMANDS, *Bourgoing*, 1842.

— AMÉRICAINS, <i>Hodge</i> , 1842, <i>Michel Chevalier</i> , 1840-43, <i>Poussin</i> , 1836.	
— ANGLAIS, <i>Bineau</i> , 1840, <i>Poussin</i> , 1840, <i>Teisserenc</i> , 1839, <i>Wishaw</i> (en anglais), 1840.	
— BELGES, Rapport annuel des ministres belges, <i>Teisserenc</i> , 1839.	
— FRANÇAIS, <i>Corréard</i> , 1838, <i>Daru</i> , 1843, <i>Poussin</i> , 1839, <i>Seguin</i> , 1839, <i>Teisserenc</i> , 1840-44.	

— ATMOSPHÉRIQUES, <i>Mallet</i> , 1844, <i>Petiet</i> , 1844, <i>Samuda</i> , trad. par <i>Duperron</i> , 1812, <i>Teisserenc</i> , 1844.	
— AUTOMOTEURS, <i>Peyret</i> , <i>Lattier</i> , 1840.	
— HYDRAULIQUES, <i>Shuttleworth</i> (en anglais), 1842.	

<i>Administration, Economie, Jurisprudence, Législation</i> . <i>Bartholony</i> , 1839-44, <i>Béres</i> , 1831, <i>Cerclet</i> , 1845, <i>Guillaume</i> , 1838, <i>Notgent-Saint-Laurent</i> , 1841-42, <i>Pecqueur</i> , 1838-40, <i>Smith</i> , 1837, de <i>Reden</i> , trad. par <i>Tourneux</i> , 1845.	
<i>Accident du 8 mai</i> 1842. <i>Petiet</i> , 1843	

ROUTES ET CANAUX.

<i>Androssy</i> , Hist. du can. du Mid.	1805
<i>Belidor</i> , Science des ingén....	1816
<i>Belidor</i> , Architecture hydr....	

<i>Michel Chevalier</i> , Communication aux Etats-Unis....	1840-43
<i>Cordier</i> , Essai sur la constr. des routes.....	1822
<i>Edgeworth</i> , Essai sur la construction des routes.....	1822
<i>Gauthey</i> , 3 ^e vol. du tr. des ponts, mémoire sur les canaux de navig.....	1816
<i>Girault</i> , Mém. sur les écluses.	1822
<i>Huerne de Pommeuse</i> , des Canaux navigables.....	1822
— Mémoire sur l'amélior. des marais de Toscane (en ital.).	1838
<i>Minard</i> , Cours de constr. des ouvr. qui établiss. la navig..	1841
<i>Nadault de Buffon</i> , Traité th. et prat. des irrigations....	1843
<i>Poiré</i> , Mémoire sur les travaux à la mer.....	1841
<i>Polonceau</i> , Amélioration des routes en empierrement....	1844
<i>Poussin</i> , Travaux d'améliorat. aux Etats-Unis.....	1834
<i>Prony</i> , Nouv. archit. hydr....	1790
— Marais Pontins.....	1822
<i>Simms</i> , Trav. pub. (en angl.).	1838
<i>Telford</i> , Sa vie et ses travaux (en anglais).....	1838

PONTS.

<i>Breton</i> , Courbes à pl. centres	1846
<i>Buch</i> , Essai théor. et pratique sur les ponts obliq. (en angl.)	
<i>Douglas</i> , Construct. des ponts militaires.....	1824
<i>Dufour</i> , Descript. d'un pont en fil de fer.....	1821
<i>Emmery</i> , Pont d'Ivry en bois sur pile en pierres.....	1832
<i>Flachat</i> et <i>Petiet</i> , ponts susp. avec câbles en rubans de fer laminé.....	1842
<i>Gauthey</i> , Traité de la constr. des ponts.....	1809-16
<i>Hann</i> et <i>Hosking</i> , Traité théor. et prat. de la construction des ponts (en anglais)....	1839-43
<i>Hart</i> , Traité de la construct. des arches obliq. (en angl.).	1839
<i>Leblanc</i> , Pont de La Roche-Bernard....	1841
<i>Navier</i> , Mémoire sur les ponts suspendus..... II,	1830
<i>Polonceau</i> , Notice sur son nouv. syst. de ponts en fonte.	1839

ÉDIFICES PUBLICS, USINES.

<i>Baltar</i> , Architectonographie des prisons.....	1830
<i>Brugère</i> , Etudes relatives à l'art	

des constructions.....	1838
<i>Flachat, Pettet et Barrault,</i> Traité de la fabrication du fer et de la fonte.....	1842-46
<i>Courtier-Biet, Choix d'édifices</i> publics, etc.....	1826-46

<i>Kaufmann, Architectonogra-</i> phie des théâtres.....	1832-40
<i>D'Olincourt, Recueil d'édific.</i> publics, etc.....	1810-16
<i>Walter et Leblanc, Métallurgie</i> pratiq. du fer.....	1835-38

LÉGISLATION INDUSTRIELLE, JURISPRUDENCE ADMINISTRATIVE, ETC.

CODES, RECUEILS D'ORDONNANCES, ARRÊTS, etc., etc.

<i>Celliez, Dictionn. usuel de lé-</i> gislation commerciale et in- dustrielle.....	II, 1836
<i>Chabrol, Chameone, Dictionn.</i> de législation usuelle.....	1836
<i>Franque, Code des prudhom.</i>	1842
<i>Galisset, Corps du droit fran-</i> çais, de 1789 à nos jours. .	1829-46
<i>Lerat de Magnitot, Dictionn.</i> du droit public administr....	1841
<i>Paillet, Manuel du droit fran-</i> çais.....	VIII, 1838
<i>Rogron, Codes français expli-</i> qués par leurs motifs.....	1838
ARBITRAGES, ASSURANCES, BRE- VETS D'INVENTION, CONTREFA- ÇONS, SOCIÉTÉS COMMERCIALES.	
<i>Armengaud, Guide de l'inven-</i> teur, etc.....	1844
<i>Blanc, Lois sur les brev. d'inv.</i>	1823
— Traité de la contrefaçon concernant les invent., etc..	1837
<i>Boucher, Manuel des arbitres</i> en matière commerc. et civ.	1807
<i>Malepeyre, Traité des sociét.</i> commerciales.....	1838
<i>Mongatvy, Traité de l'arbitr.</i> en mat. civ. et commerc.. II,	1832
<i>Perpigna, Manuel des inven-</i> teurs brevetés.....	IV, 1843
<i>Persil, des Soc. commerc., etc.</i>	1833
— Traité des assur. terrestres.	1833
<i>Regnault, Législat. et jurispr.</i> des brevets d'invention....	1833
<i>Renouard, Traité des brevets</i> d'inv. et de perfectionnem..	1823
— Traité du droit des auteurs.	1838
MANUFACTURES, etc.	
<i>Franque, Code des prudhom.</i>	1842
<i>Macarel, Manuel des ateliers</i> dang., insalubr. et incomm.	1828
<i>Taillandier, Traité de la légis-</i> lation des manufactures....	1827
<i>Trebuchet, Code administratif</i> des établissements dange- reux, insalubres et incomm.	183

CANAUX, DESSÈCHEMENTS, MINES, VOIRIE, etc., etc.

Voyez Annales des mines, des ponts
et chaussées, Annales maritimes et
coloniales, à l'article TECHNOLOGIE,
etc., etc. Voy. aussi Chemins de fer,
article ART DES CONSTRUCTIONS.

<i>Blavier, Jurisprudence géné-</i> rale des mines.....	1825
<i>Cerclet, Recueil complet des</i> lois, etc.....	1843
<i>Corelle, Cours de droit admi-</i> nistratif appliqué, etc.....	1838
<i>Daubenton, Code de la voirie</i> des villes, bourgs, et villag.	1836
<i>Davenne, Recueil de lois et ré-</i> glements sur la voirie... II,	1837
<i>Daviel, Législation sur la pra-</i> tique des cours d'eau.....	1837
<i>Delalleau, Traité de l'expro-</i> priation pour cause d'utilité publique.....	1842
— Traité des servitud. légales.	1833
<i>Delbecque, Législat. des mines</i> en France et en Belgique.	1836-38
<i>Desgodets, Lois des bâtim....</i>	1840
<i>Fremy-Ligneville, Code des</i> architectes, etc.....	1837
<i>Husson, Législation des trav.</i> publics et de la voirie.....	1841
<i>Nadault de Buffon, des Usines</i> sur les cours d'eau, etc.	1841
<i>Peyret-Lallier, Traité sur la</i> législation des mines, tour- bières, etc.....	1844
<i>Poterlet, Code des dessèchem.</i>	1827
<i>Ravinet, Code des ponts et</i> chaussées, et des mines...	1836
<i>Reden, Législation des chemins</i> de fer allemands.....	1843
<i>Richard, Législation française</i> sur les mines, etc.....	1838
<i>Tarbé de Vauxclairs, Diction.</i> des travaux publics.....	1835
<i>Tourneux, Législation des che-</i> mins de fer allemands.....	1843
<i>Toussaint, Code de la propr.</i>	1833
<i>Viollet, Code pratique sur l'é-</i> tablissement des usines, etc.	1849

ÉCONOMIE POLITIQUE, INDUSTRIELLE; FINANCES.

<i>Babbage</i> , Econom. des mach. 1833	<i>Malthus</i> , Essai sur le principe de la population..... II, 1824
<i>Blanqui</i> , Economie industrielle..... 1837 à 1844	<i>Michel Chevalier</i> , Cours d'économie politique..... 1843
— Histoire de l'Economie politique en Europe..... II, 1821	<i>Rossi</i> , Cours d'économie politique..... II, 1843
<i>Bresson</i> , Histoire financière de la France..... II, 1842	<i>Say</i> , Cours et Traité d'économ. politique..... 1828 à 1840
<i>Buchanan</i> , Dictionnaire du commerce et des march.... 1837	<i>Senior</i> , Principes fondamentaux d'économie politique.. 1836
<i>Dunoyer</i> , Nouveau traité d'économie politique sociale..... 1830	<i>Sismondi</i> , Nouveaux principes d'économie politique... II, 1826
<i>Fregier</i> , des classes dangereuses de la société, etc.... 1839	<i>Smith</i> , Recherches sur la richesse des nations..... 1843
<i>Ganilh</i> , des Systèmes d'économie politique..... II, 1821	<i>Ure</i> , Philosophie des manuf... 1836

TECHNOLOGIE, RECUEILS SCIENTIFIQUES.

<i>Annales des mines</i> 1832 à 1846	
— des ponts et chaussées..... 1831 à 1846	
— maritimes et coloniales..... 1809 à 1846	
<i>Archives des découvertes et des inventions nouvelles</i> 1808 à 1846	
<i>Armengaud</i> , Publication industrielle..... 1840 à 1846	
<i>Bulletin de la Société d'Encouragement</i> 1802 à 1846	
— de la Société industrielle de Mulhouse..... 1816 à 1846	
— du Musée de l'Industrie belge..... 1843 à 1846	
— polytechnique..... 1843	
<i>Corréard</i> , Journal du génie civil..... 1828 à 1846	
<i>Daly</i> , Revue d'architecture..... 1840 à 1846	
<i>Dictionnaire de l'indust. manufact. commerc. et agric.</i> 1834 à 1841	
— technologique universel des arts et métiers..... 1822 à 1835	
<i>Dubrunfaut</i> , l'Agriculteur manufacturier..... 1830 à 1832	
<i>Herapath</i> , Journal des chemins de fer (en anglais)..... 1835 à 1846	
<i>Industriel (L')</i> , par <i>Christian</i> , <i>Dubrunfaut</i> , <i>Le Blanc</i> , etc..... 1826 à 1830	
<i>Journal de l'industriel et du capitaliste</i> 1836 à 1841	
— des architectes et des ingénieurs civils (en anglais).... 1840 à 1846	
— des Chemins de fer..... 1842 à 1846	
— des économistes, Quest. agricoles, manuf. et commerc. 1841 à 1846	
— des Travaux publics, des Chemins de fer, etc..... 1842 à 1846	
<i>Le Blanc</i> , Recueil de machines, etc..... 1826 à 1846	
<i>Magasin de machines (en anglais)</i> 1826 à 1846	
<i>Mémorial de l'officier du génie</i> 1803 à 1846	
— de l'officier d'artillerie..... 1824 à 1846	
— topographique du dépôt général de la guerre..... II, 1825 à 1842	
<i>Mougel et Mouchelet</i> , Mécanique des travaux publics..... 1841 à 1846	
<i>Papiers trimestriels à l'usage des ingénieurs (en anglais)</i> 1844 à 1846	
<i>Pouillet</i> , Portefeuille industriel du Conservatoire..... 1834 à 1836	
<i>Quesneville</i> , Revue scientifique et industrielle..... 1840 à 1846	
<i>Registre des Chemins de fer (en anglais)</i> 1844 à 1846	
<i>Répertoire de Chimie scientifique et industrielle</i> 1837 à 1839	
— des arts et des manufactures (en anglais)..... 1794 à 1845	
<i>Tableaux polytechniques sur toutes les parties des connaissances humaines</i> 1843 à 1845	
<i>Transactions de la Société des ingénieurs civils (en anglais)</i> ... 1836 à 1845	
<i>Ure</i> , Diction. des arts, des manufactures et des mines (en angl.) 1839	
<i>Viollet</i> , Journal des usines..... 1841 à 1845	
<i>Dictionnaire des arts et manufactures</i> 1841 à 1846	

2. The second section focuses on the role of communication in project management. It highlights the need for clear, concise, and timely communication between all stakeholders involved in a project. The text provides guidelines for effective communication, such as using appropriate channels and formats, and encourages regular updates and reporting.

3. The third part of the document addresses the challenges of resource allocation and management. It discusses the importance of identifying and prioritizing resources, and provides strategies for optimizing their use. The text also touches upon the need for flexibility and adaptability in resource management, especially in response to changing circumstances.

4. The final section of the document discusses the importance of risk management. It outlines the process of identifying potential risks, assessing their impact, and implementing mitigation strategies. The text emphasizes that proactive risk management is crucial for ensuring the success of any project or initiative.

OUVRAGES SUR LES CHEMINS DE FER

Qui se trouvent à la Librairie Scientifique-Industrielle.

ARMENGAUD aîné et CH. ARMENGAUD jeune. L'Industrie des chemins de fer. 1 vol. in-4. et atlas de 40 pl. au 1/10. 1839....	60 »
BAZAINE et CHAPERON. Ch. de fer d'Alsace. In-4., et atl. 1843.	45 »
BATAILLE et JULLIEN. Traité de la machine à vapeur (<i>V. le Prospectus</i>).....	
BINEAU. Chemins de fer d'Angleterre. 1 vol. in-8. 1840.....	7 »
BREES. La science pratique des chemins de fer. In-4., et atlas in-folio. 1841.....	
CERCLET. Code des chemins de fer. 1 vol. in-8. 1845.....	7 50
CHAMPEAUX. Chemin de fer de Paris à Lyon. In-8. 1842.....	» 75
Chemin de fer atmosphérique de St.-Germ. 2 pl. et notice. 1846.	4 »
DUBREUIL. Art du nivellement. Grand in-8. avec planch. 1842.	4 »
ETZEL. Notice sur les grands chantiers de terrassement. In-4. et atlas in-folio. 1839.....	12 »
FLACHAT et PETIET. Guide du mécanicien conducteur de locomotives. 1 vol. in-12. 1840..... (<i>Epuisé</i>).	
GIBON. Aperçu des divers systèmes de chem. de fer. In-8. 1845.	1 50
GONON. Des Télégraphes aériens et électriques. In-8. 1845.....	2 »
GOVIN et LECHATLIER. Recherches sur les machines locomotives. In-4.....	5 »
GRÉGORY et HUTTON. Sur les éboulements. In-8. 1845.....	2 50
JEANNENEY. Calculs sur la sortie de vapeur. In-8. 1841.....	5 »
JULLIEN (Ad). Du prix des transports en Belgique, In-8. 1844.	1 50
— Notes diverses sur les chemins de fer, en Angleterre, en Belgique et en France. 1845.....	1 50
KERIZOUET. Chemin de fer dans l'intérieur de Paris. In-8. 1845.	2 50
LEGOYT. Le livre des chemins de fer. In-12. 1845.....	2 »
LOBET. Des ch. de fer; tracé, construction, exploit. In-12 1845.	4 50
LECHATLIER. Chemins de fer d'Allemagne. In-8. 1845.....	9 »
MATHIAS (Félix). Études sur les machines locomotives. In-8. avec Atlas grand in-fol. 1844.....	25 »
PAMBOUR. Théorie et pratique des mach. locom. in-8. 1840...	10 »
PERDONNET et POLONCEAU. Portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer. 3 vol. in-8 et atlas in-fol. de 144 pl. 1843-1846.	130 »
PETIET. Statistique raisonnée de l'exploitation des chemins de fer. In-4. 1844.....	4 »
POUSSIN. Chemins de fer américains. 1 vol. in-4. 1836.....	15 »
— Examen raisonné de la question, etc. In-8. 1839....	3 50
— Notice sur les chemins de fer anglais. In-8. 1840....	3 »

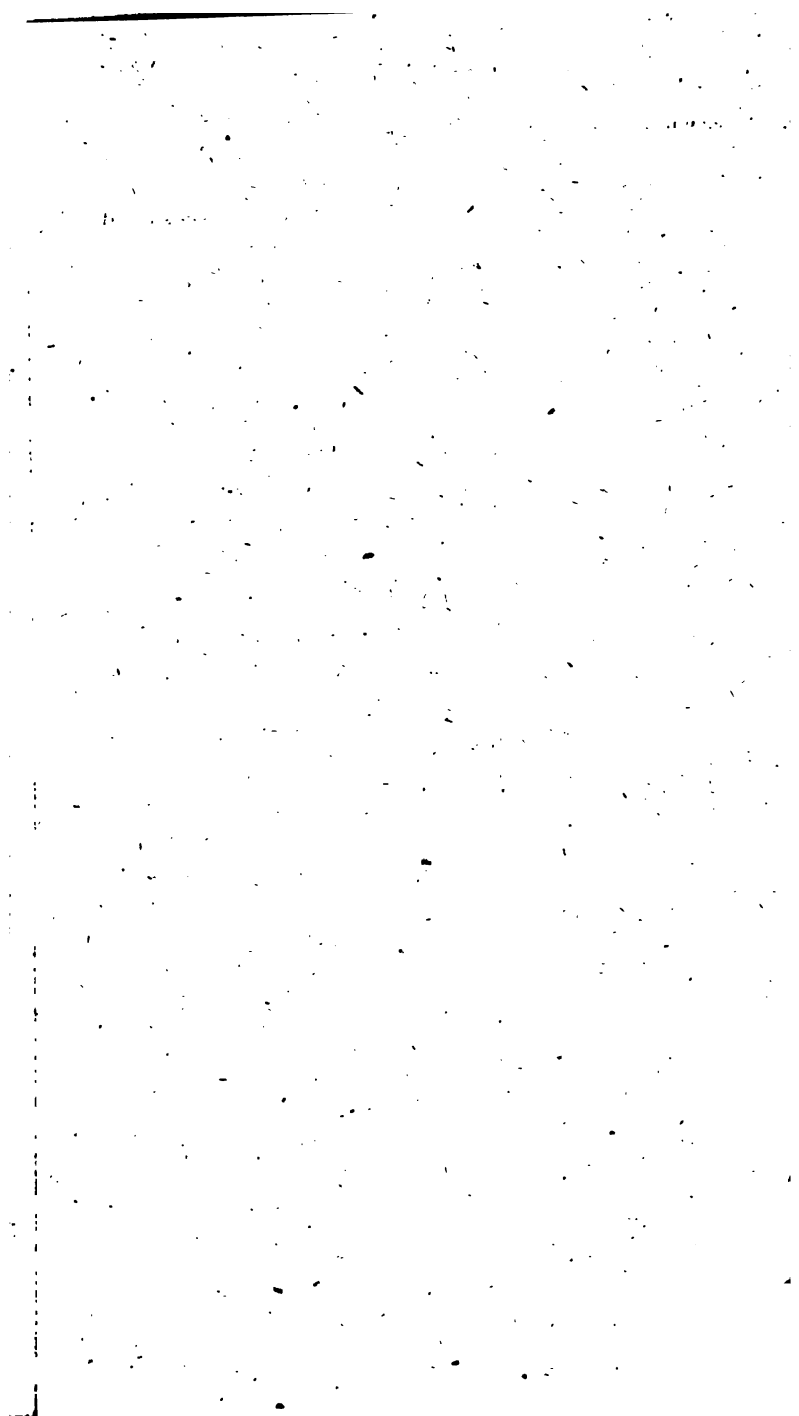
Les ouvrages et recueils périodiques paraissant en Angleterre, en Allemagne et en Belgique sur les chemins de fer sont adressés, à mesure de leur publication, à la librairie qui a le catalogue complet de ces divers recueils.

OUVRAGES SUR LES CHEMINS DE FER

qui se trouvent à la Librairie Scientifique-Industrielle.

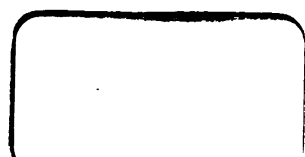
ARMENGAUD aîné et CH. ARMENGAUD jeune. L'industrie des chemins de fer. 1 vol. in-4. et atlas de 40 pl. au 1/10. 1839.	60
BINEAU . Chemins de fer d'Angleterre. 1 vol. in-8. 1840.	7
BREES . La science pratique des chemins de fer. In-4. et atlas in-folio. 1841.	
CERCLET . Code des chemins de fer. 1 vol. in-8. 1845.	7
CRAMPEAUX . Chemin de fer de Paris à Lyon. In-8. 1842.	6
ETZEL . Notice sur les grands chantiers de terrassement. In-4. et atlas in-folio. 1839.	12
GIRON . Aperçu des divers systèmes de chem. de fer. In-8. 1845.	1
GONON . Des Télégraphes aériens et électriques. In-8. 1845.	2
GOUIN et LECHATÉLIER . Recherches sur les machines locomotives. In-4.	11
GREGORY et HUTTON . Sur les éboulements. In-8. 1845.	4
JEANNENEY . Calculs sur la sortie de vapeur. In-8. 1841.	3
JULLIEN (Ad.). Du prix des transports en Belgique, etc. 2 br. in-4.	
KERIZOUET . Chemin de fer dans l'intérieur de Paris. In-8. 1845.	4
LEGOYT . Le livre des chemins de fer. In-12. 1845.	2
LOBET . Des ch. de fer; tracé, construction, exploit. In-12. 1845.	4
LECHATÉLIER . Chemins de fer d'Allemagne. In-8. 1845.	9
MATHIAS (Félix). Études sur les machines locomotives. In-8. avec Atlas grand in-fol. 1844.	25
PAMBOUR . Théorie et pratique des mach. locom. in-8. 1840.	10
PERDONNET et POLONCEAU . Portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer. 3 vol. in-8 et atlas in-fol. de 144 pl. 1843-1846.	130
PETIET . Statistique raisonnée de l'exploitation des chemins de fer. In-4. 1844.	4
POUSSIN . Chemins de fer américains. 1 vol. in-4. 1836.	15
— Examen raisonné de la question, etc. In-8. 1839.	4
— Notice sur les chemins de fer anglais. In-8. 1840.	3
REDEN . Législation des chemins de fer en Allemagne, trad. de l'allemand avec notes, etc., par P. TOURNEUX . 1 vol. in-8. 1845.	7
SAMUDA . Rail-ways atmosphériques. In-8 avec planches. 1842.	2
SIMMS . Construction des tunnels. In-8. 1845.	3
TEISSERENC . Les travaux publics; etc. In-8. 1839.	8
Lettres sur la politique des chemins de fer. 1840.	8
<i>Les autres écrits de M. Teisserenc sont presque tous épuisés.</i>	
TOURNEUX . Encyclopédie des chemins de fer, etc. In-12. 1844.	5
— Législation des ch. de fer en Allemagne. V. Reden.	

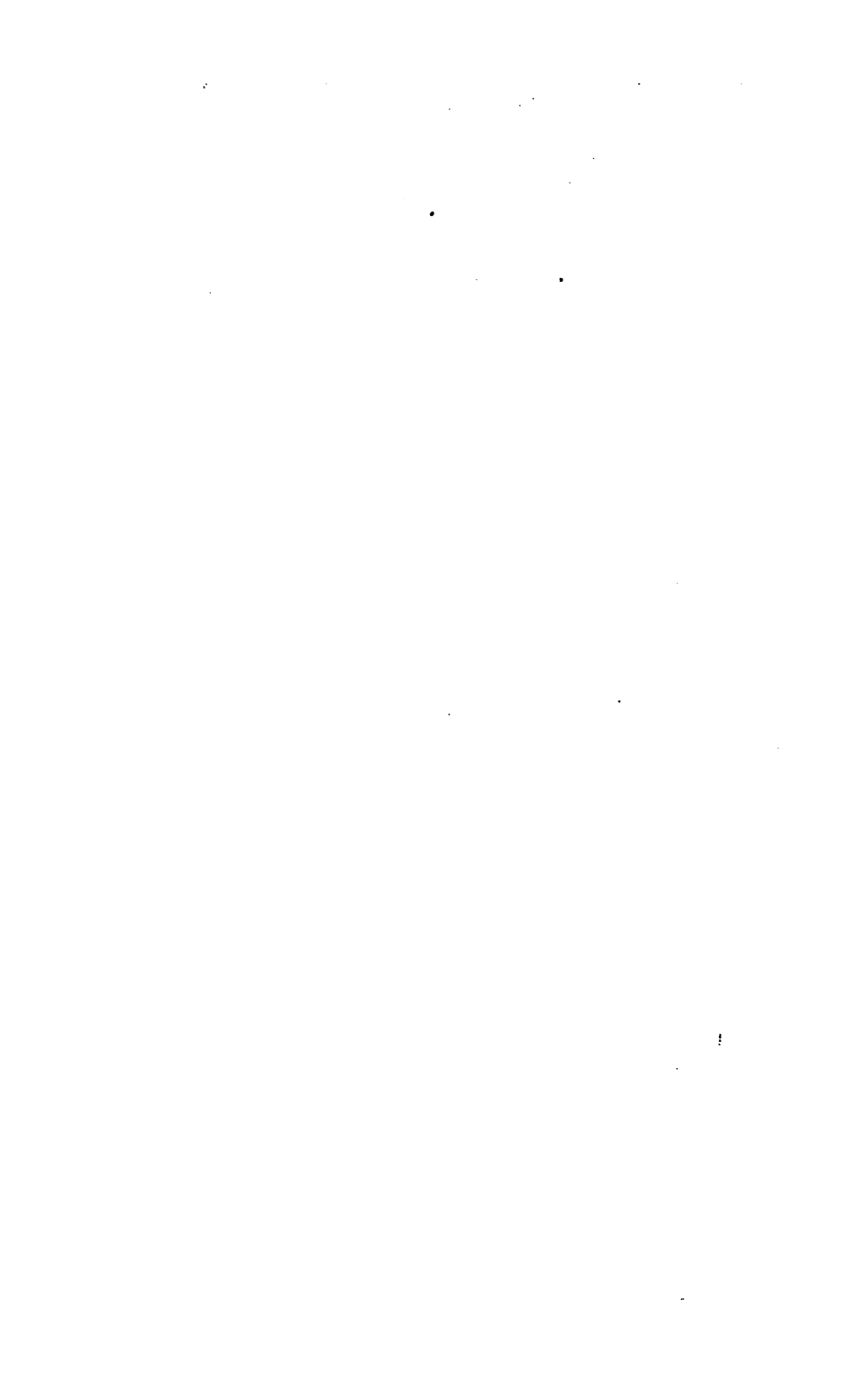
Les ouvrages et recueils périodiques paraissant en Angleterre, en Allemagne ou Belgique sur les chemins de fer sont adressés, à mesure de leur publication à la librairie qui a le catalogue complet de ces divers recueils.











TF 682 .E85
Chemin de fer atmosphérique de
Stanford University Libraries



3 6105 041 654 497

Stanford University Library

Stanford, California

**In order that others may use this book,
please return it as soon as possible, but
not later than the date due.**

